CENA 1 zł.

RADIOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY POŚWIĘCONY RADIOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Rok II **WRZESIEŃ 1937 R.** **Nr. 9**

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Złota 32 m. 3 tel. 2-05-97. Konto PKO 2366

TREŚĆ NUMERU:

Guglielmo Marconi



Ojciec radia, Guglielmo Marconi zmarł 20 lipca 1937 r. w Rzymie. Odszedł największy twórca rozwoju radia, a razem z nim i największy wynalazca XX wieku.

Marconi urodził się w 1874 r. w Bolonii. Na podstawie wiadomości wyniesionych z uniwersytetu w Bolonii Marconi już jako 20-letni młodzieniec poczynił pierwsze praktyczne próby, nawiązując łączność bezdrutową pomiędzy dwoma punktami odległymi o 3 km. Próby na terenie posiadłości jego ojca dzięki zastosowaniu specjalnych anten pionowych pomysłu Marconiego, uwieńczone były pomyślnym rezultatem. Przyznać trzeba, że szczęście sprzyjało Marconiemu podczas całego ciągu wszystkich jego dalszych prób i genialnych przedsięwzięć.

Już w r. 1897 Marconiemu udaje się bezdrutowe przekazanie wiadomości na odległość 24 mil angielskich z Salisbury do Both, a w r. 1898 nawiązuje obustronną komunikację przez kanał La Manche.

Marconi pomimo swych nieustannych powodzeń nie spoczywa na laurach i po przekroczeniu kanału La Manche postawił sobie za zadanie osiągnięcie tych samych pomyślnych rezultatów dla komunikacji transatlantyckiej. Toteż nieustanna praca Marconiego rychło daje wspaniały rezultat — w r. 1901 — 12 grudnia przesłane zostaje z Poldhu w Anglii i otrzymane w Kanadzie pierwsze sygnały transatlantyckie. Należy nadmienić, że antena w Poldhu miała już wówczas konstrukcję, umożliwiającą nadawanie kierunkowe. Następne lata upływają Marconiemu na doskonaleniu swego genialnego wynalazku. Podczas wojny światowej bierze on czynny udział w rozwoju i wyposażeniu radiowym armii włoskiej. Po wojnie Marconi wytęża całą swą pracę w badaniach nad polami krótkimi i ultrakrótkimi. Słynne są jego doświadczenia, przeprowadzane z yachtu „Electra", który otrzymał od rządu włoskiego w dowód uznania za swą ogromną pracę, oraz doświadczenia na polu telewizji. Marconi w ciągu swego życia otrzymał cały szereg zaszczytnych odznaczeń. Już w r. 1909 otrzymał on nagrodę Nobla za prace w dziedzinie fizyki, a przed kilku laty mianowany został członkiem Wielkiej Rady Faszystowskiej oraz Prezesem Akademii Włoskiej. Cześć Jego pamięci!

Inż. A. Launberg

Symetryczny generator napięcia podstawy czasu

(Dokończenie)

Szczegółowy schemat generatora podstawy czasu opartego na powyższych zasadach uwidacznia rysunek *6-ty*. Przy wyższych częstotliwościach korzysta się z dzielnika pojemnościowego (pozycja 4, 5 i 6) przy niższych częstotliwościach natomiast stosuje się dzielnik oporowy (pozycje 1, 2 i 3).

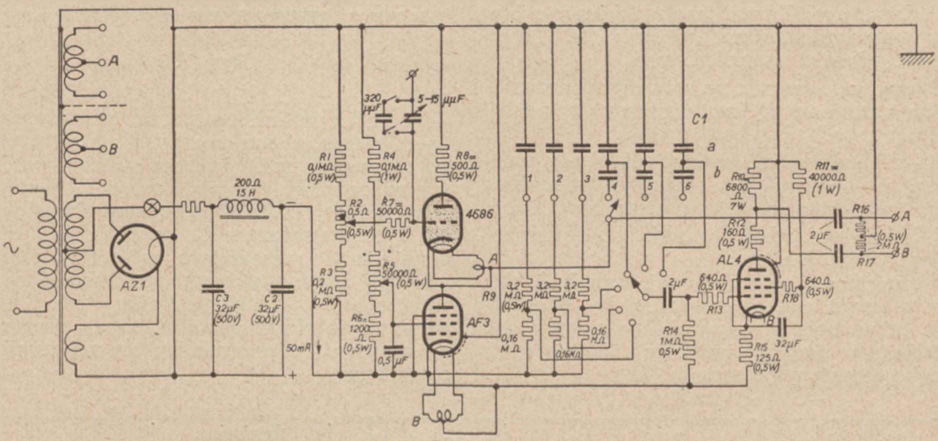
Regulację generatora należy rozpocząć od doprowadzenia do lampy oscylograficznej najpierw napięcia, jakie daje kondensator C_1, a następnie przykłada się do tej lampy napięcie dostarczone przez lampę *AL 4*. Obydwa napięcia powinny spowodować jednakowe odchylenie na ekranie i oczywiście odchylenie musi być dwa razy większe, gdy lampa oscylograficzna otrzymuje całkowite napięcie wyjściowe generatora.

zależy od szerokości oscylogramu, więc przede wszystkim należy wyregulować tę ostatnią.

Okazuje się, że zbyt duża pojemność siatki triody gazowej względem ziemi pociąga za sobą niestabilność pracy przy wyższych częstotliwościach. Z tego powodu przewidziano dla synchronizacji bardzo mały kondensator sprzęgający. Przy niskich częstotliwościach można z korzyścią równolegle załączyć kondensator o większej pojemności.

Oddzielne uzwojenie żarzenia dla triody gazowej musi być odekranowane od innych uzwojeń.

W niektórych przewodach prowadzących do lampy *AL 4* znajdują się małe opory,



Rys. 6.

Stała czasu obwodu wejściowego lampy *AL 4* powinna oczywiście być wystarczająco duża dla małych częstotliwości. Z tego względu na rys. 6-tym kondensator zastosowany w tym obwodzie ma pojemność *2 mF*, a opór — *1 Mg*. Ta sama uwaga dotyczy sprzężenia z płytkami odchylającymi lampy oscylograficznej.

Dzielniki napięcia (R[illegible]) dla siatki osłonnej lampy *AF 3* i dla siatki triody gazowej (R_2) regulują częstotliwość względnie szerokość oscylogramu. Ponieważ częstotliwość

mające na celu zdławić ewentualne drgania własne tej lampy.

Prostownik generatora daje napięcie *400 V* przy obciążeniu prądem *50 mA*. W filtrze prostownika niezbędne są duże kondensatory dla uzyskania wystarczającego wypłaszczenia.

Wartość kondensatora C_1 podana jest w poniższej tabeli dla 3-ch wielkości całkowitego napięcia wyjściowego, t.j. dla *150, 300* i *600 V*. Ponadto w każdym przypadku zaznaczono, jaką częstotliwość się uzyskuje,

gdy średni prąd anodowy lampy *AF 3* zmienia się od *0,5* do *3 mA*.

Pozycja	C1	Częstotliwość w c/s Całkowite napięcie wyjściowe 150 V	300 V	600 V	Średni prąd anodowy lampy AF 3
1	0,5 mF	14 86	7 43	4 21	0,5 mA 3,0 mA
2	0,1 mF	52 400	26 200	13 100	0,5 mA 3,0 mA
3	20.000 mmF	266 2.000	133 1.000	67 500	0,5 mA 3,0 mA
4	a) 60.000 mmF b) 3.000 mmF	1.500 12.500	750 6.000	375 3.000	0,5 mA 3,0 mA
5	a) 5.000 mmF b) 250 mmF	10.000 60.000	5.000 30.000	2.500 15.000	0,5 mA 3,0 mA
6	a) 1.000 mmF b) 50 mmF	13.200 80.000	6.600 40.000	3.300 20.000	0,5 mA 3,0 mA

Niżej podane są wymiary transformatora sieciowego. Rdzeń jest wykonany z blachy transformatorowej, według *rys. 7*. Wysokość rdzenia wynosi 45 mm.

Licząc od rdzenia na zewnątrz, poszczególne uzwojenia są rozmieszczone w następujący sposób:

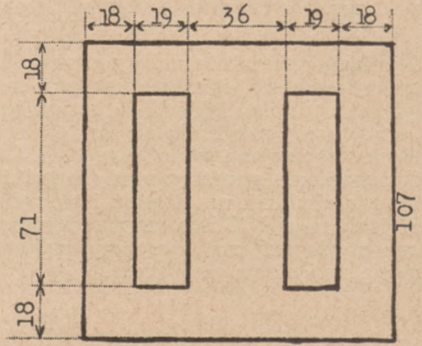
U_1; warstwa izolacyjna; U_2 i U_3; warstwa izolacyjna; U_4; warstwa izolacyjna; folia miedziana; warstwa preszpanu; U_5.

W poniższej tabeli figurują dane poszczególnych uzwojeń.

Folię miedzianą należy tak umieścić, aby nie tworzyła ona zwartego zwoju. W miejscu, gdzie obie strony folii pokrywają się wzajemnie, należy nawinąć między nimi cienką warstwę preszpanu.

Wreszcie umieszcza się grubą warstwę preszpanu (około 5 mm), aby uzwojenie U_5 miało możliwie jak najmniejszą pojemność względem uziemionego ekranu miedzianego.

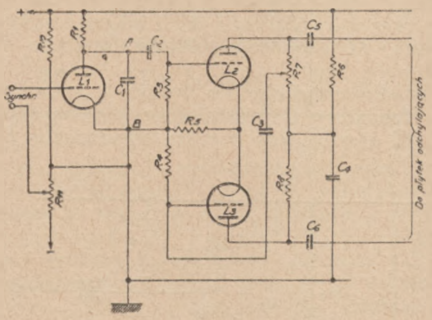
Wyżej omówiony układ generatora podstawy czasu cechuje zastosowanie dodatkowej lampy L_3, która odwraca fazę, tak, by druga płytka odchylająca tej samej pary otrzymała względem ziemi napięcie równe napięciu na kondensatorze C_1, lecz o odwrotnym kierunku. Ten sam efekt osiągnąć można doprowadzając do płytek odchylających napięcie relaksacyjne, występujące na



Rys. 7.

wspomnianym kondensatorze, za pośrednictwem *wzmacniacza w układzie przeciwsobnym* (push - pull), którego schemat widzimy na rysunku *8-mym*. Lampa L_1 jest gazową triodą, która w połączeniu z oporem R_1 i kondensatorem C_1 pracuje w sposób wyjaśniony szczegółowo w artykule p.t. *„Lampa oscylografowa"*, zamieszczonym w zeszytach 3 — 7 Radiotechnika z r.b. Ujemne napięcie siatki gazowej triody uzyskuje się z oporu R_{11}, przez który przepływa prąd z zasilacza.

Uzwojenie	Rodzaj uzwojenia	Napięcie	ilości zwojów	Średnica drutu w milimetrach	oporność w omach
U 1	uzwojenie pierwotne	200	610	0,4	16
U 2	napięcie żarzenia dla AF7 i AL 4	2÷2	6÷6	1,2	0,034
U 3	napięcie żarzenia dla AZ1	4	12	1,2	0,034
U 4	napięcie anodowe dla AZ1	400	1105÷1105	0,18	248÷260
U 5	napięcie żarzenia dla 4686	2÷2	2×6½	0,7	0,15

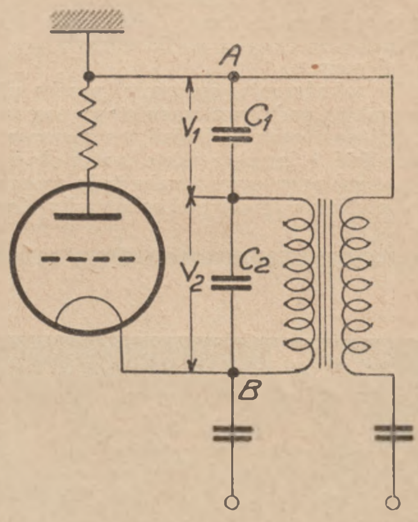


Rys. 8.

Napięcie o kształcie zębów piły, występujące w punktach AB zostaje doprowadzone na siatkę lampy L_2 sprzężonej z gazową triodą L_1 za pośrednictwem kondensatora C_2 i oporu R_3. Wzmocnione napięcie podstawy czasu pojawiające się na oporze R_7 zostaje przekazane za pomocą kondensatora C_5 na płytkę odchylającą lampy oscylograficznej. Część tego napięcia przedostaje się przez kondensator C_3 na siatkę lampy L_3 i w ten sposób na oporze anodowym tej lampy (R_8) powstaje napięcie o tej samej wartości co na R_7, lecz o odwrotnej fazie. Napięcie to dochodzi do drugiej płytki odchylającej przez kondensator C_6. Zaletą tego układu jest możność wzmocnienia napięcia dostarczanego przez kondensator C_1, wobec czego wystarcza uzyskać na nim napięcie rzędu kilkudziesięciu woltów. Przy zastosowaniu tego schematu do telewizji C_1 ma pojemność *0,2 mF* dla podstawy czasu obrazu i *500—1500 mmF dla podstawy czasu linii.*

Opór R_1 mający za zadanie ochronę gazowej triody przed zniszczeniem ma wartość *2 Mg.*

Odwrócenie fazy można także osiągnąć bez pomocy lampy, którą może zastąpić transformator m. cz., gdy w grę wchodzi podstawa czasu o małej częstotliwości. Rysunek *9-ty* uwidacznia układ tego rodzaju. Całkowite napięcie relaksacyjne dostarczone przez gazową triodę, t.j. występujące między punktami A i B zostaje przekazane za pomocą kondensatora na jedną z płytek odchylających. Dla drugiej płytki należy odwrócić fazę. W tym celu trzeba zredukować to napięcie w stosunku równym przekładni transformatora. O ile wynosi ona 1 : 3 zmniejszenie napięcia będzie trzykrotne. Osiąga się to, zastępując kondensator pierwotny przez dwa oddzielne kondensatory C_1 i C_2, których pojemności mają się do sie-



Rys. 9.

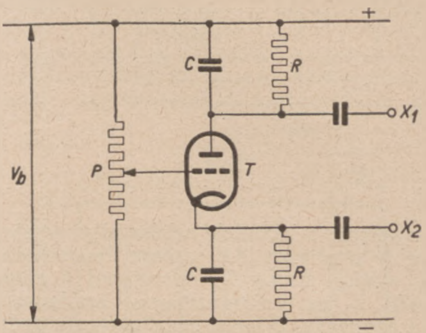
Przypominamy o odnowieniu prenumeraty na IV kwartał 1937 r.

bie jak 1 : 2. Uwzględniając, że napięcia panujące na tych kondensatorach są odwrotnie proporcjonalne do ich pojemności, stwierdzamy, że V_2 stanowi połowę V_1, czyli równa się trzeciej części napięcia całkowitego.

Po przetransformowaniu otrzymujemy we wtórnym uzwojeniu, napięcie równe całkowitemu napięciu relaksacyjnemu *Vab*, ale mające odwrotną fazę. Napięcie to doprowadzamy do drugiej płytki odchylającej tej samej pary.

Na zakończenie opiszemy prosty układ generatora podstawy czasu stosowany w telewizji amatorskiej. Układ ten pozwala zaoszczędzić 1 lampę i wiele materiału montażowego, przy czym trzeba było zrezygnować z idealnej liniowości zębów piły. Zachowano jednak układ przeciwsobny zarówno dla częstotliwości linii jak i częstotliwości obrazu. Zasadę tego układu ilustruje rys. *10*.

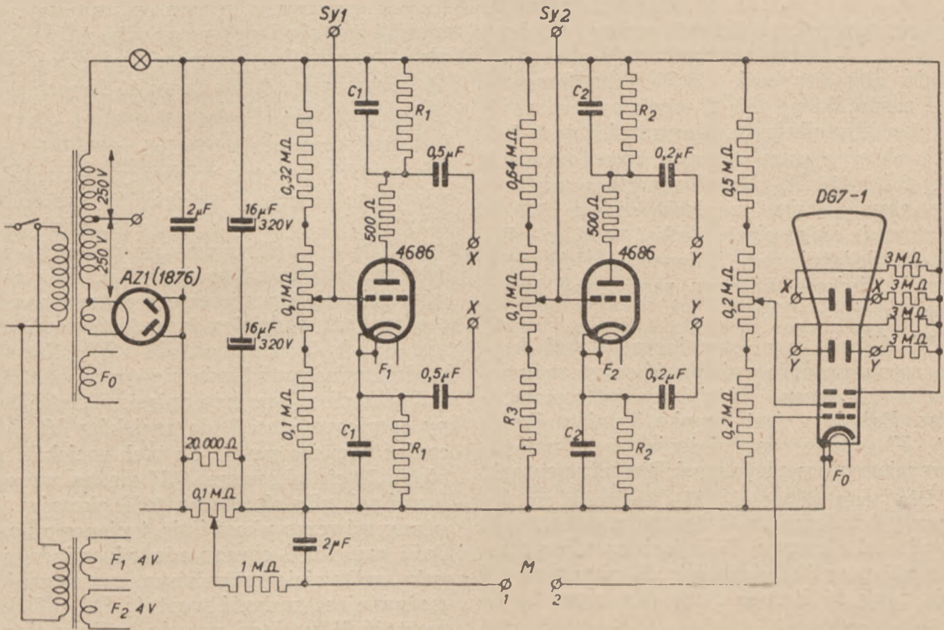
Źródło napięcia *Vb* ładuje 2 jednakowe kondensatory *C* przedzielone gazową triodą *T*. Z chwilą, gdy obydwa kondensatory o-



Rys. 10.

siągną napięcie $\frac{Vb}{2}$, napięcie na triodzie staje się oczywiście równe zeru i trioda gaśnie.

Teraz następuje powolne wyładowanie kondensatorów poprzez opory R, wskutek czego punkt X_1 staje się mniej ujemny, a równocześnie punkt X_2 — bardziej ujemny względem ogólnego dodatniego bieguna. Dane zjawisko jest właśnie tym, czego oczekujemy od układu przeciwsobnego. Jednakowoż przy danym określonym nastawieniu dzielnika napięcia P, trioda nagle na nowo zapala się, po czym powtarza się opisane wyżej zjawisko. Oczywiście amplituda napięcia zależy od ujemnego napięcia gazowej triody, regulowanego za pomocą potencjometra P, a częstotliwość — od iloczynu RC.



Rys. 11.

napięcie spada nie liniowo, lecz zgodnie z krzywą wykładniczą zbliżoną jednak do linii prostej.

Po częściowej utracie ładunku kondensatorów napięcie na triodzie wzrasta tak, że

Jak wiadomo, w odbiorniku telewizyjnym znajduje się generator częstotliwości linii oraz generator częstotliwości obrazu. Obydwa generatory mogą jednak być zasilane z tego samego prostownika, który dostarcza

napięć dla elektrod lampy oscylograficznej *DG 7 — 1* (rys. *11*). W prostowniku stosuje się normalny transformator sieciowy *2 × 250 V*, przy czym łączy się oba uzwojenia, aby otrzymać *500 V*. Transformator ten zasila lampę *AZ 1*, użytą w prostowniku 1-o kierunkowym. Korzystniej jest jednak obrać wyższe napięcie transformatora np. *2 × 300 V*. Układ pozostaje wówczas ten sam. Zamiast napięcia stałego *550 V* otrzymuje się napięcie około *700 V*, co odbija się dodatnio na liniowości zębów piły. Trzeba jednak wówczas zastosować lampę prostowniczą 1876.

W filtrze wypłaszczającym drugi kondensator ma dużą pojemność celem uniknięcia wzajemnego oddziaływania generatorów. Pożądana jest lampka bezpiecznikowa (*4 V*) celem zapobieżenia ewentualnym zwarciom przy pierwszych eksperymentach.

Dla częstotliwości 12½ obrazów na sekundę, kondensator C_1 ma pojemność *1 mF*. Ponieważ obrazy o 45 liniach są nieco szersze niż przy 30 liniach, więc R_1 równa się *0,2 Mg* przy 45 liniach i *0,3 Mg* przy 30 liniach.

W generatorze linii dzieje się mniej więcej to samo. W obydwu przypadkach C_2 równa się *50.000 mmF* i R_2 równa się *0,1 Mg*, ponieważ krótszej długości linii przy 45 liniach towarzyszy wyższa częstotliwość. Ponieważ w obydwu przypadkach napięcie siatki gazowej triody musi być różne, więc R_1 równa się *0,2 Mg* przy 45 liniach i *0,1 Mg* przy 30 liniach.

Katody gazowanych triod posiadają bardzo wysokie napięcie relaksacyjne względem ujemnego bieguna i napięcie to występowałoby między katodą, a włóknem, gdyby włókno było w sposób normalny połączone z ujemnym biegunem prostownika. Jest to oczywiście niedopuszczalne i z tego powodu zastosowano oddzielny transformator żarzenia dla obydwuch triod (F_1 i F_2). Napięcie modulacyjne przykłada się (w szereg z regulowanym ujemnym napięciem siatki lampy oscylograficznej) do zacisków *M*. Załączając prowizorycznie do tych zacisków napięcie 50-cio okresowe *4 V* można wyregulować ząb piły obrazu na *12½* okresów. Powinny wówczas ukazać się 4 pionowe paski. Jeśli szerokość obrazu nie odpowiada jednak całkowicie stawianym wymaganiom, można nieco zmienić wartość R_1. Większa wartość R_1 pociąga za sobą węższy obraz i na odwrót. To samo dotyczy zresztą także długości linii. Dla każdej triody gazowej przewidziano zacisk dla synchronizacji.

Inż. K. Witkowski

Telewizja wczoraj i dziś

(dokończenie)

W roku 1933 opracowany został przez Karolus'a ulepszony system tej grupy odznaczający się powiększoną wyrazistością obrazu. W tym celu urządzenie wyposażone zostało w dwa ekrany — pierwotny i wtórny. Pierwszy z nich, rozmiarów normalnego obrazu otrzymywanego bezpośrednio z odbiornika telewizyjnego składał się z 10.000 komórek fotoelektrycznych uszeregowanych w 100 liniach po 100 komórek każda. Każda z tych komórek połączona była z jedną z 10000 neonówek rozmieszczonych w identyczny sposób na dużym ekranie. Koszt tego urządzenia był jednakże bardzo wysoki wziąwszy pod uwagę, że każdy z 10000 zespołów punktowych wyposażony musiał być w urządzenie wzmacniające.

Z tego powodu przez Schmierer'a wysunięta została inna koncepcja stanowiąca pewnego rodzaju powrót do konstrukcji poprzednich. Mianowicie poszczególne linie i punkty połączone zostały z odpowiednimi systemami szyn zbiorczych, połączonymi z dwoma rozdzielaczami mechanicznymi — szybkim dla punktów oraz wolnym dla linii. Wynalazek jednak nie mógł doczekać się właściwej realizacji z powodu trudności jakie nastręczały szkodliwe sprzężenia pomiędzy poszczególnymi systemami szyn.

Tymczasem Karolus pracował nad rozwinięciem swego wynalazku i udoskonalił go w tym stopniu, że na wystawie radiowej w Berlinie w 1935 r. demonstrowano obrazy o rozmiarach 2 na 2 m. Ilość punktów świetlnych ekranu wynosiła nadal 10000, składając się ze 100 linii po 100 żarówek o specjalnie cienkim włóknie. Urządzenie sterujące dla żarówek składało się ze 100 komórek fotoelektrycznych umieszczonych w rzędzie. Przy pomocy koła lustrzanego o specjalnej konstrukcji, różniącej się tym od konstrukcji koła Weiller'a, że poszczególne linie kreślone były zawsze po tej samej linii, składającej się z komórek fotoelektrycznych. Impulsy elektryczne otrzymywane z komórek fotoelektrycznych przekazywane były do zespołu 100 wzmacniaczy. każdy ze wzmacniaczy należał do jednej komórki. Napięcia wyjściowe wzmacniaczy rozdzielane były przy pomocy urządzenia mechanicznego do 100 rzędów żaróweczek. Bezwładność cieplna żarówek przeciążonych podczas impulsów chwilowo wielokrotnie jest dostatecznie mała aby oddać z dostateczną wyrazistością szybkozmienne przebiegi obrazu. Jednocześnie chwilowa jasność pola przypadającego na jedną żarówkę, wynosząca ok. 1000 luxów jest tak dobrana, że nie wywołuje w zupełności zjawiska migotania. Powiększenie rozmiarów obrazu jest przy tym systemie zupełnie możliwe — brak jedynie możliwości produkcji tego obrazu na wolnym powietrzu przy oświetleniu dziennym.

4. *Lampa oscylografowa* o *dużej wydajności.*

Wymagania stawiane lampom oscylografowym dla bezpośredniej projekcji obrazów o dużych rozmiarach są tak wysokie, że przy obecnym stanie techniki budowy tych lamp uzyskiwanie obrazów tych rozmiarów co przy ostatnio opisywanych metodach jest połączone z poważnymi trudnościami. Podobnie jednak rozwiązanie przyjmowania obrazu i zamiana go na impulsy elektryczne przy pomocy ikonoskopu ma cechy założenia najbardziej właściwego i nazwałbym popularnie „technicznie eleganckiego", tak samo najbardziej klasycznym sposobem uzyskiwania obrazów telewizyjnych o dużych rozmiarach będzie niewątpliwie system, w którym obraz zasadniczy zbudowany zostaje przy pomocy specjalnej lampy oscylografowej na małym ekranie, po czym następuje powiększenie jego i rzucenie go na duży ekran za pomocą układu soczewek. Jeśli nawet pominiemy zupełnie straty strumienia świetlnego przy przejściu przez układ soczewek oraz założymy dla ekranu dużego tę samą sprawność świetlną (ten sam stopień pochłaniania) wówczas okaże się, że dla uzyskania na dużym ekranie obrazu o tej samej jasności co na ekranie lampy oscylografowej w normalnym odbiorniku telewizyjnym dla obserwacji bezpośredniej energia świetlna dostarczona przez lampę musi być powiększona w stosunku wzrostu powierzchni. Zakładając zgodnie z praktyką nieco mniejszą jasność, a uwzględniając z drugiej strony straty w urządzeniach optycznych oraz w ekranie otrzymamy dla przeciętnych lamp dla projekcji dużej, moce rzędu 100-krotnie wyższego.

Lampy oscylografowe dla dużej projekcji pracują przy napięciach anodowych w granicach 10.000 do 25.000 V, przy czym wy-

sterowalny prąd promienia katodowego waha się od 1 do 5 mA. Odpowiada to energii punktu świecącego na ekranie pierwotnym lampy rzędu 10 do 125 W. Większe obciążenie ekranu lampy staje się niemożliwym ze względu na wytrzymałość powłoki fluoryzującej. Wobec tego przy obecnych substancjach świetlnych ekranów jedyna możność powiększenia jasności lub wymiarów obrazu projektowanego leży w powiększaniu rozmiarów ekranu pierwotnego, a z nim i w powiększeniu rozmiarów oscylografu. Nie potrzeba tu zaznaczać, że wymiary oscylografów również posiadają ograniczenie ze względów konstrukcyjnych oraz ze względu na koszty, które rosną od pewnych granic znacznie szybciej aniżeli wymiary. Pewne pomyślne rezultaty dały wprawdzie nowe substancje fluoryzujące o większej sprawności świetlenia, jednak trwałość ich w obecnej chwili jest jeszcze zbyt nikła.

Tak szerokie omówienie spraw telewizji, a zwłaszcza strony odbiorczej wymaga jeszcze krótkiego omówienia odbiorczej anteny telewizyjnej. Chodzi tu przede wszystkim o orientacyjne dane przy budowie anteny dla odbioru telewizji.

Jeśli punkt odbiorczy znajduje się w niedużej odległości od nadajnika, wówczas można otrzymać zupełnie dobre rezultaty nawet przy pomocy normalnej anteny odbiorczej 20 — 30 m. Przy odległości większej należy urządzenie wyposażyć w antenę porównawczą o długości równej pół długości fali odbiorczej i zaopatrzoną w odprowadzenie „feeder‘owe“. Odprowadzenie to składa się z przewodu łączącego antenę pionową z jednym końcem cewki antenowej odbiornika. Drugi koniec tej cewki łączy się z przewodem biegnącym równolegle do właściwego odprowadzenia i kończącego się ślepo przy antenie. Odległość pomiędzy tymi dwoma przewodami musi być stała i wynosi około 5 cm. Uzyskuje się to przy pomocy odpowiednich rozpórek izolacyjnych, wykonanych z materiału o małej stratności dielektrycznej.

Przy tym wszystkim należy nadmienić, że w obu wypadkach antena odbiorcza powinna znajdować się „w polu mwidzenia“ anteny nadawczej, pomiędzy obu antenami nie mogą znajdować się wysokie budowle, duże wyniosłości terenu i t.p., gdyż wybitne kierunkowe właściwości fal krótkich, stosowanych w telewizji w razie niedotrzymania powyższych warunków mogą uniemożliwić zupełnie odbiór. Znajdujące się na drodze prostej pomiędzy anteną nadawczą i odbiorczą przedziały stanowić mogą zaporę nie do przebycia dla fal telewizyjnych. Mówi się wówczas o antenach, znajdujących się za takimi przedmiotami, że są „w cieniu“ anteny nadawczej. Nie ulega wątpliwości, że umieszczenie anteny pionowej, zwłaszcza dzięki możliwości dogodoniejszego prowadzenia feeder‘a, w wielu wypadkach łatwiej umożliwi korzystne ustawienienie jej w polu promieniowania nadajnika, to też znajduje ona zastosowanie w największej ilości wypadków.

Zagadnienie odbioru telewizyjnego na odbiornikach dla obserwacji bezpośredniej obrazów o małym rozmiarze można uważać w tej chwili jako całkowicie rozwiązane. Potwierdzają to pokazy telewizyjne na ostatnich wystawach — a zwłaszcza na tegorocznej wystawie radiowej w Berlinie oraz na wystawie światowej w Paryżu, gdzie w Pałacu Radia oglądać można pierwszorzędne seanse telewizyjne, demonstrowane przez wytwórnie amerykańskie. Niewątpliwie telewizja przejdzie jeszcze niejeden okres rozwojowy, mający przede wszystkim dominujący wpływ na obniżenie kosztów odbiorników telewizyjnych, dzięki czemu mówić będzie można o możliwościach popularyzacyjnych. Telewizja dla projekcji obrazów o dużych rozmiarach, która w tej chwili stoi dopiero u progu znalezienia sobie właściwej drogi, wymagać będzie jeszcze kilkoletnich prac, po czym mówić można będzie dopiero o jej praktycznym zastosowaniu. Nie ulega jednak w każdym bądź razie kwestii, że zagadnienie telewizji mające za sobą bogaty plon badań, doświadczeń i genialnych pomysłów realizacyjnych stanęło już na wysokim stopniu rozwoju i śmiało twierdzić możemy, że bliskie już są lata kiedy sieć stacji nadawczych zostanie znacznie zagęszczona a odbiornik telewizyjny, a później i kino telewizyjne stanie się rzeczą równie powszechną jak odbiornik radiofoniczny dobrej klasy lub dobry kinematograf w chwili obecnej.

M. Kuczyński

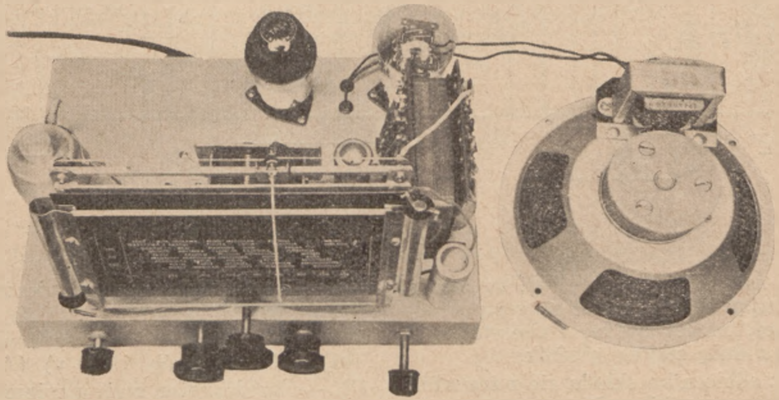
Trzyzakresowa dwójka na prąd zmienny o dużej wydajności RT. 4213 Z

W sezonie obecnym na rynku panuje wszechwładnie Superheterodyna, jednak jest to jeszcze, pomimo obniżenia ceny, odbiornik nie dla każdego dostępny. Wykorzystując zalety nowych lamp radiowych zbudowaliśmy odbiornik tani i prosty, który posiada wiele zalet: dużą siłę, dobrą selekcję i odznacza się dobrą pracą na wszystkich trzech zakresach nie wyłączając fal krótkich. Budowa jego jest dostępna nawet dla początkującego radioamatora.

Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na rys. 1. Jak widać z schematu, odbiornik posiada tylko jedno gniazdko antenowe, przeznaczone do odbioru wszystkich trzech zakresów.

Prądy szybkozmienne przedostają się przez gniazdko antenowe *A* i przez kondensator zmienny *Ca* do cewek antenowych zespołu. Na zakresie krótkofalowym czynna jest cewka *La*, pozostałe zaś są zwarte kontaktem *3* do ziemi. Na zakresie średniofalowym czynne są dwie cewki, zaś długofalowa zwarta jest do ziemi kontaktem *4*. Wreszcie przy odbiorze fal długich czynne są wszystkie trzy cewki antenowe.

Prądy szybkozmienne, płynące w obwodzie antenowym, przedostają się indukcyjnie do strojonego obwodu siatkowego pierwszej lampy, który stanowią trzy cewki, połączone szeregowo oraz kondensator zmienny *C*. W zależności od odbieranego zakresu są zwierane odpowiednie cewki, a mianowicie: na zakresie krótkofalowym czynna jest tylko cewka *Ls*, pozostałe dwie są zwarte kontaktem *5*. Przy odbiorze fal średnich cewka długofalowa jest zwarta kontaktem *6*, a na falach długich czynne są wszystkie cewki połączone szeregowo.



Mostek detekcyjny pierwszej lampy V_1 składa się z kondensatora Cs_1 i oporu Rs_1. Lampa *TAF 7* pentoda w. cz., którą zastosowano w odbiorniku modelowym, odznacza się dużym nachyleniem (*2,1 mA/v*), przez co daje duże wzmocnienie. Mała pojemność, którą posiada ta lampa, daje bardzo dobry odbiór fal krótkich.

W celu odtłumienia obwodu siatkowego lampy, zastosowano sprzężenie zwrotne, czyli tak zwaną reakcję, którą stanowią trzy cewki oraz kondensator *Cr*. Kondensator reakcyjny jest włączony między cewkę krótkofalową i cewki średnio- i długofalowe. Podczas odbioru fal krótkich działa cewka *Lr*, której początek oznaczony jest *pr.*, a

koniec kr.; pozostałe zaś dwie cewki zwarte są do ziemi kontaktami *7*. Przy odbiorze fal średnich zwarta jest cewka długofalowa kontaktem *8*.

Zdetektorowane prądy w. cz. przedostają się przy pomocy kondensatora Cs_2 i oporu odsprzęgającego na siatkę pentody głośnikowej, żarzonej pośrednio — *TAL 4*. Lampa ta posiada cokół beznożkowy i siatkę kierującą, ma połączoną z kontaktem cokołu. Lampa *TAL 4* odznacza się wyjątkowo dużym wzmocnieniem, zawdzięczając bardzo dużemu nachyleniu charakterystyki prądu anodowego. Napięcie zmienne rzędu *6 V*.

Spis części.

Podstawa z blachy żelaznej lub aluminiowej o wymiarach: 310 × 210 × 60 mm.

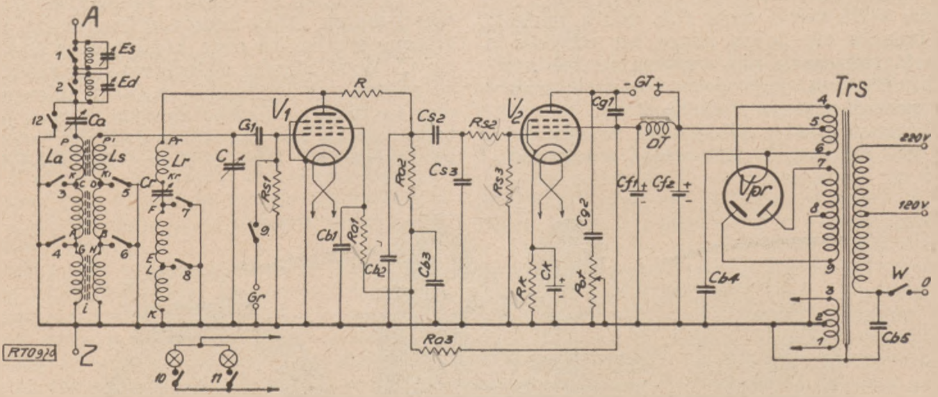
C — kondensator zmienny na 450 cm z dielektrykiem powietrznym (Croix).

Cr — kondensator zmienny na 500 cm z dielektrykiem mikowym (Wabo).

Ca — kondensator zmienny na 500 cm z dielektrykiem mikowym (Wabo).

Cs_1 — kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 100 pf (AH).

Cs_2 — kondensator stały papierowy na 50.000 cm (AH).



Rys. 1.

może już całkowicie wysterować tę lampę. Zawdzięczając tej własności nowej pentody głośnikowej, nawet bardzo słabe stacje są odbierane z dużą siłą na głośnik.

Zasilacz odbiornika składa się z transformatora *Trs* o dwukierunkowym prostowaniu, dostarczającego napięć żarzeniowych i anodowych.

Kondensatory elektrolityczne Cf_1 i Cf_2 oraz dławik *Dl* tworzą filtr zasilacza. Uzwojenie żarzeniowe lampy *Vpr.* blokuje kondensator Cb_4, a kondensator Cb_5 usuwa działania antenowe sieci oświetleniowej. Wyłącznik *W* umieszczony na potencjometrze *Pot* służy do wyłączania odbiornika.

Cs_3 — kondensator stały papierowy na 100 cm (AH).

Cb_1 — kondensator blokowy montażowy na 0,5 mf (np. prób. 1.000 v) (AH).

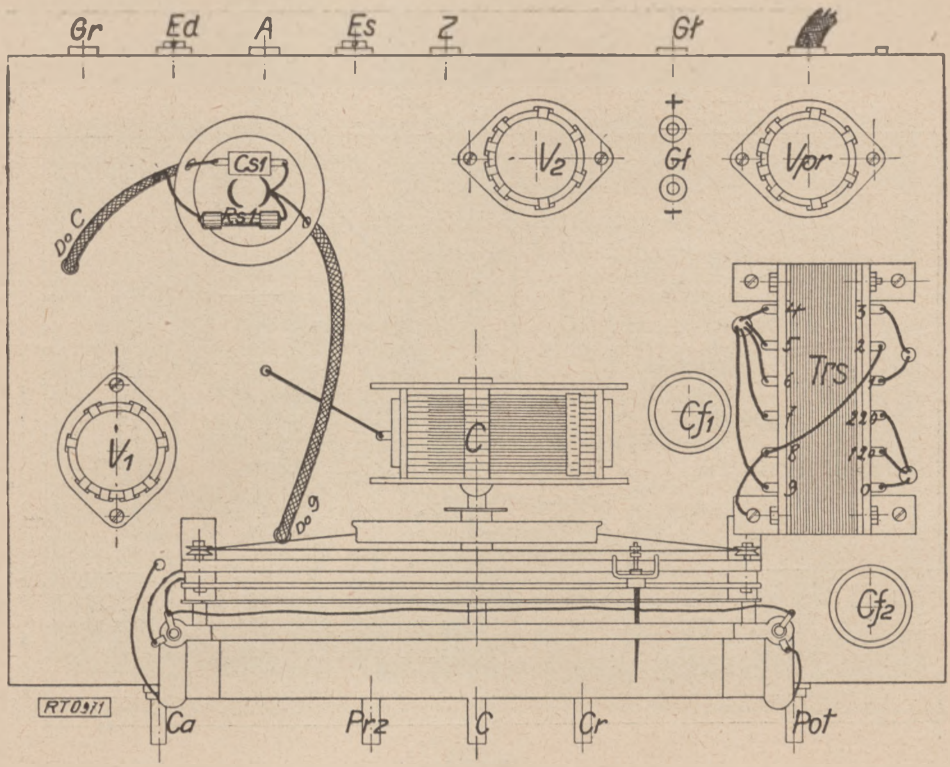
Cb_2 — kondensator stały papierowy na 100 cm (AH).

Cb_3 — kondensator blokowy montażowy na 1 mf (np. prób. 1.000 v) (AH).

Cb_4 — kondensator stały papierowy na 5.000 cm (AH).

Cb_5 — kondensator stały papierowy na 5.000 cm (AH).

Cg_1 — kondensator stały papierowy na 5.000 cm (AH).



Rys. 2.

Cg_2 — kondensator stały papierowy na 50.000 cm (AH).

Ck — kondensator elektrolityczny suchy na 25 mf (np. prób. 25 v). (AH).

Cf_1 i Cf_2 — kondensatory elektrolityczne mokre po 10 mf (np. prób. 480 v) (Ditmar).

Rs_1 — opór stały na 1 megom (obciążenie 0,75 w) (AH).

Rs_2 — opór stały na 0,05 megoma (obciążenie 0,75 w) (AH).

Rs_3 — opór stały na 0,7 megoma (obciążenie 1,5 w) (AH).

Ra_1 — opór stały na 1,5 megoma (obciążenie 1,5 w) (AH).

Ra_2 — opór stały na 0,2 megoma (obciążenie 1,5 w) (AH).

Ra_3 — opór stały na 0,05 megoma (obciążenie 3 w) (AH).

Rk — opór stały na 170 omów (obciążenie 4 w) (AH).

Es — eliminator na Warszawę II F 147 (Ferrocart) (AH).

Ed — eliminator na Warszawę I F 141 (Ferrocart) (AH).

F 32 — zespół cewek dwuzakresowy (Ferrocart) (AH).

La, Ls i Lr — cewki krótkofalowe na karkasie trolitulowym (War ⊦ Radio).

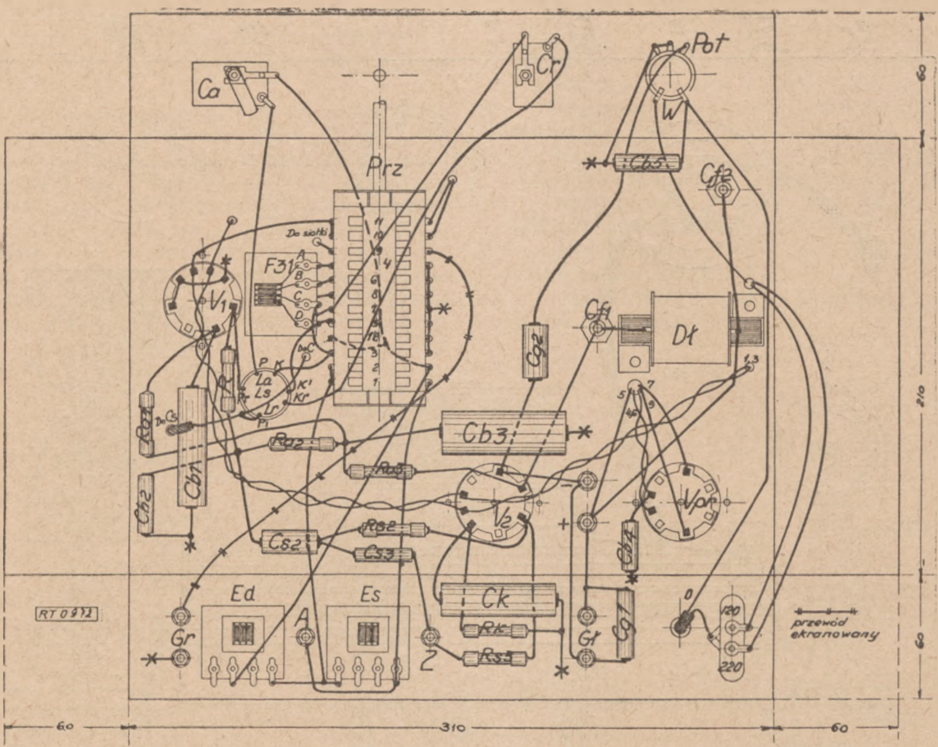
Dl — dławik m. cz. D 3530 (Polton).

Trs — transformator sieciowy: uzwojenie pierwotne 120 v i 220 v; uzwojenia wtórne: żarzeniowe lamp odbiorczych 2 × 2 v/2 A, żarzeniowe lampy prostowniczej 2 × 2 v/1 A i anodowe 2 × 275 v/45 mA — typ DAŻ 27545 (Polton).

Gl — głośnik dynamiczny (permanent Polton — typ DS 45).

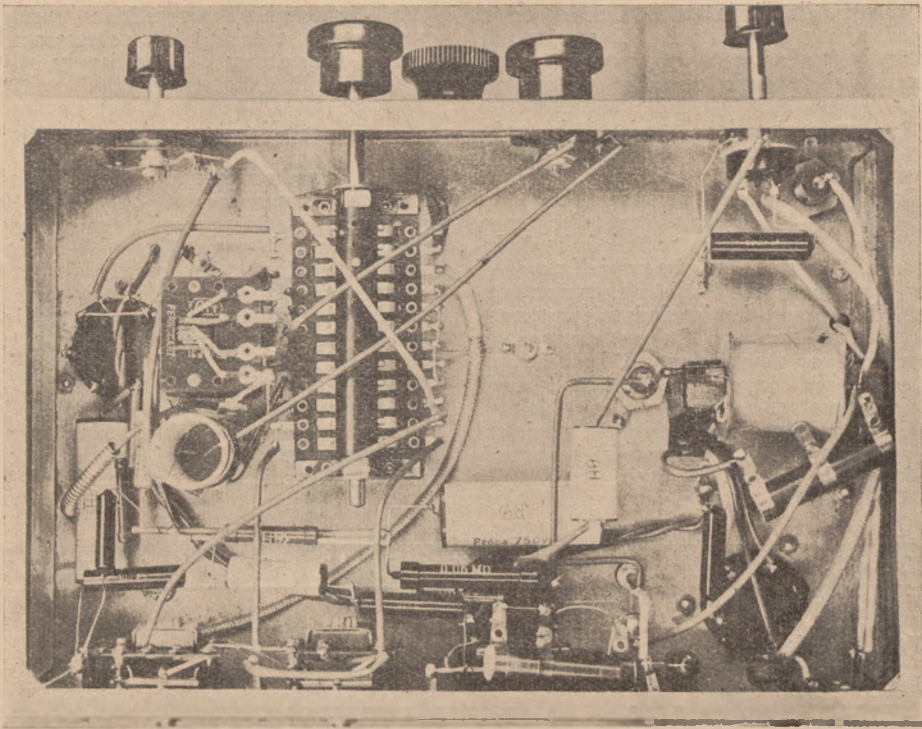
Prz — przełącznik 2 × 12 kontaktów (Star).

Pot — potencjometr węglowy na 50.000 omów z wyłącznikiem.



Rys. 3.

Lampy: V_1 — TAF 7, V_2 TAL 4 i Vpr TAZ 1. (Tungsram).
1 kapa duża (War - Radio).
Skala strojeniowa (Arko typ S).
2 podstawki ośmiokontaktowe (Rola), oraz drobny materiał w postaci 4 gniazdek izolowanych, sznura sieciowego, wtyczki, śrubek z nakrętkami i t.p.



Rys. 4.

Montaż.

Posługując się rys. 2, wiercimy w podstawie wszystkie potrzebne nam otwory i przystępujemy do przykręcania części. Po środku przykręcamy ska'ę oraz kondensator strojeniowy *C*. Po prawej stronie przykręcamy transformator sieciowy *Trs*, z lewej zaś podstawkę do lampy V_1. Wzdłuż tylnej krawędzi przykręcamy podstawki do lampy V_2 i *Vpr*. Między transformatorem, a kondensatorem *C* umieszczamy kondensator elektrolityczny Cf_1. Kondensator elektrolityczny Cf_2 umieszczamy między transformatorem, a krawędzią przednią odbiornika. Gniazdka głośnikowe umieszczamy między lampą V_2 i *Vpr*. Wzdłuż tylnej ścianki przykręcamy gniazdka do adaptera. Eliminator *Ed*, gniazdko na antenę *A*, dalej eliminator *Es*, gniazdko na uziemienie *Z*, dwa gniazdka na głośnik dodatkowy, przepust do sznura sieciowego i wreszcie przełącznik napięciowy. W ściance frontowej od lewej strony poczynając, umieszczamy: kondensator antenowy *Ca* na podkładce, uważając, aby był dobrze izolowany od chassis. Następnie przykręcamy przełącznik *Prz*, kondensator reakcyjny *Cr*, który również musi być starannie odizolowany od podstawy, i wreszcie przykręcamy potencjometr do barwy dźwięku *Pot*.

Na rys. 3 i 4 przedstawione jest rozmieszczenie części pod spodem podstawy. Z lewej strony między podstawką do lampy V_1 i przełącznikiem umieszczamy zespół *F 31*, a zespół krótkofalowy obok. Na karkasie trolitulowym nawinięta jest cewka antenowa *La*, licząca *3 zwoje* drutem 0,2 emalia jedwab. Następnie niewinięta jest cewka siatkowa *Ls*, licząca *7 zwoi* drutem 0,8 mm srebrzonym. Między zwoje cewki siatkowej nawijamy *5 zwoi* cewki reakcyjnej *Lr* drutem 0,2 emalia jedwab. Z prawej strony u-

mieszczamy dławik m. cz. *Dl* i resztę części umocowujemy na drutach połączeniowych. Przewody żarzeniowe należy skręcić w warkocz i dobrze odizolować przy przejściu przez blachę. Przy łączeniu kondensatorów elektrolitycznych należy pamiętać, że posiadają one bieguny: (+) dodatni i (—) ujemny. Biegun ujemny połączony jest z okładką kondensatora i powinien kontaktować z masą — dodatni zaś jest odizolowany od oprawy i zaopatrzony w końcówkę do lutowania. Tak samo należy zwrócić uwagę i przy kondensatorze elektrolitycznym suchym *Ck*, którego koniec dodatni oznaczony jest rurką ceratową koloru czerwonego, czarny zaś oznacza minus. Odwrotne połączenie może spowodować zupełne zepsucie się kondensatorów. Kondensatory blokowe Cb_1 i Cb_3 można łączyć dowolnie, ponieważ nie posiadają one biegunowości w przeciwieństwie do elektrolitycznych.

Po wykonaniu wszystkich połączeń sprawdzamy je dokładnie z schematem ideowym i montażowym i obsadzamy sztyfty według tabeli.

Uruchomienie.

Przed uruchomieniem należy włączyć przełącznik napięciowy na odpowiednie napięcie sieci oświetleniowej i nie wkładając lamp, sprawdzć, czy na kontaktach żarzeniowych podstawek lampowych nie ma wysokiego napięcia. Do tego celu można użyć żarówek do skali strojeniowej. Następnie, po włożeniu lamp i podłączeniu głośnika należy sprawdzić prąd lampy głośnikowej V_2, który winien być rzędu *36 mA*. Następnie należy sprawdzić napięcie na anodzie lampy, które winno wynosić o około *260 v*.

Po sprawdzeniu napięć włączamy uziemienie, antenę i ustawiamy przełącznik na

Kontakty	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fale krótkie	×	×	×		×		×			×	×	
Fale średnie		×		×		×		×		×		
Fale długie	×										×	
Gramofon									×		×	×

Bardzo ważnym jest również wykonanie połączeń z kapą lampy detekcyjnej. Kondensator Cs_1 i opór Rs_1 umieszczone są w kapie. Do środkowej nasadki przylutowany jest jeden koniec oporu Rs_1, kondensatora Cs_1 i przewód adapterowy, drugi koniec kondensatora lutujemy do przewodu, który połączony jest z końcem cewki *Ls* w punkcie p_1. Drugi koniec oporu lutujemy do ekranu przewodu, przy czym ekran zarówno adapterowy jak i siatkowy winny być uziemione.

Na rotor kondensatora *Ca* przykręcamy małą blaszkę mosiężną w takim położeniu, aby przy zupełnym usunięciu płytek nastąpiło zwarcie kondensatora (patrz rys. 3).

odbiór fal długich. Odbiór Warszawy I winien wypaść z dużą siłą. Następnie należy eliminator ustawić tak, aby odbiór stacji Königswusterhausen był odbierany głośno i czysto, bez przeszkód ze strony stacji warszawskiej.

Następnie przechodzimy na zakres średniofalowy i badamy reakcję: powinna być zupełnie miękka.

Na zakresie krótkofalowym strojenie jest znacznie trudniejsze, niż na zakresach średnio- i długofalowych. Odbiornik próbowany w lokalu redakcji na antenie około 25 m. odebrał na zakresie długofalowym podczas pracy stacji warszawskiej 9 stacji, na zakresie średniofalowym około trzydziestu stacji, a na zakresie krótkofalowym około 10 stacji w zależności od pory dnia.

Inż. H. Łukasiak

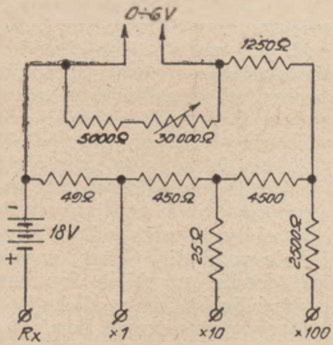
Obsługa i konserwacja odbiorników

(ciąg dalszy)

Znajdując Rn obliczamy ze wzoru (2) wielkość Ro; wynosi ona *5000 om*; ponieważ oporność przyrządu wraz z bocznikiem jest *3750 om.*, zatem należy dodać w szereg *1250 om.* Obliczamy następnie wartości R_1 i R_2 ze wzoru (3) podstawiając na k cyfrę *1* i *2*, i otrzymujemy $R_1 = 4500$; $R_2 = 450$ *om.*

Otrzymaliśmy w ten sposób układ, który posiada następujące oporności zastępcze:

w punktach: — *i 320*; $R = 49,75$ *om*;
„ — *i 32*; $R = 475$ *om*;
„ — *i 3,2*; $R = 2500$ *om*;



Rys. 1.

Ponieważ chodzi nam o to, aby oporności zastępcze w powyższych punktach wynosiły: *50*, *500* i *5000 om.*, przeto należy dodać *25 om.* na drugim zakresie i *2500 om.* na trzecim. Kompletny układ obliczonego omomierza widzimy na rys. 1. Na zakresie pierwszym — zamiast *50 om.* damy tylko *49*, ze względu na oporność wewnętrzną baterii, która przy pomiarach małych oporów, odgrywa pewną rolę.

Na pozostałych zakresach możemy tę oporność pominąć.

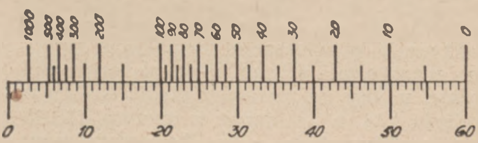
Całość — najwygodniej jest zmontować w postaci przystawki do przyrządu pomiarowego.

Omówimy obecnie cechowanie opisanego omomierza.

Cechować należy na drodze rachunkowej, stosując wzór:

$$i = \frac{R}{R + R_x} \cdot I. \quad . \quad . \quad (4)$$

Zastosowany przyrząd pomiarowy posiada podziałkę równomierną, możemy zatem zamiast prądów wprowadzić wielkość wychylenia w działkach; uwzględniając ponadto, że przyrząd posiada 60 działek oraz, że $R = 50$ *om.* otrzymujemy:



Rys. 2.

$$i_{dz} = \frac{50 \cdot 60}{50 + R_x} = \frac{3000}{50 + R_x}$$

Podstawiając do powyższego wzoru różne wartości na Rx otrzymamy odpowiadające mu działki i w ten sposób wycechujemy jeden zakres pomiarowy; na pozostałych zakresach cechowanie będzie również słuszne, gdyż wynika to ze sposobu obliczenia; nale-

ży oczywiście uwzględnić mnożnik *10* lub *100*, zależnie od zakresu.

Otrzymaną w ten sposób skalę (rys. 2) możemy wykonać oddzielnie lub nanieść na skalę przyrządu pomiarowego.

Przy pomocy opisanego omomierza będziemy mogli robić pomiary oporów od *1 — 2 om.* do *100.000 om.*, przy czym błąd pomiaru będzie rzędu paru procent, co praktycznie w większości wypadków zupełnie wystarcza. Chcąc mierzyć oporności wyższe, należy na zewnątrz dodać baterię o napięciu *144 v.* w szereg z oporem *45.000 om.*, wykorzystując gniazdka najwyższego zakresu pomiarowego; uzyskamy w ten sposób możliwość pomiarów do *1 Mg.* przy zachowaniu cechowania, mnożąc jedynie wskazania przez *1000.* Najczęściej, przy znacznych oporach, wystarcza pomiar orientacyjny, który można wykonać bez dodatkowej terii i oporu; pamiętać jednak należy, że pomiar taki obarczony jest dużym błędem, ze względu na znikome wychylenie wskazówki.

Pomiary pojemności.

Drugim poważnym czynnikiem, który przyczynia się do licznych uszkodzeń w odbiornikach jest kondensator. Często się zdarza, że przerwany kondensator powoduje oscylacje odbiornika, małą jego czułość lub nawet całkowite unieruchomienie. Kondensator zwarty lub przebity może powodować uszkodzenie lamp, transformatora zasilającego lub innych części składowych. Dlatego też przy budowie i obsłudze odbiorników koniecznym jest posiadanie przyrządu, któryby umożliwiał stwierdzenia, czy podejrzany kondensator rzeczywiście jest uszkodzony.

Badanie kondensatorów należy rozbić na dwie zasadnicze grupy: a) badania na przerwę lub zwarcie (ewent. przebicie); b) określenie pojemności danego kondensatora. W związku z tym, przyrządy używane rozbijają się również na wymienione grupy. Jeśli chodzi o stwierdzenie czy kondensator jest przebity, to mogłoby się wydawać, że wystarczy użycie omomierza; jeśli omomierz się wychyli, tzn. że jest obwód dla prądu stałego, a więc kondensator jest przebity; w przeciwnym wypadku kondensator jest w porządku. Rozumowanie takie należy uznać za błędne. Możemy wprawdzie z całą pewnością powiedzieć, że skoro omomierz się wychyla to kondensator jest przebity; nie wiemy natomiast czy rzeczywiście nie jest on przebity w przypadku, gdy omomierz się nie wychyli. Celem zupełnie pewnego stwierdzenia przebicia kondensatora, należy użyć dostatecznie dużego napięcia próbnego; w przeciwnym bowiem razie, przebicia możemy nie wykryć, z uwagi na dużą oporność w punkcie przebicia; używanie zatem omomierza, który jest zasilany napięciem najwyżej kilkunastu woltów, nie spełni swego zadania i może wprowadzić w błąd obsługującego.

Najbardziej pożądane byłoby stosowanie napięcia kilkuset woltów; nie zawsze jednak napięcie takie mamy do rozporządzenia i musimy zadowolić się napięciem sieci, tzn. 120 lub 220 v. Jeśli mamy sieć prądu zmiennego, to sytuacja jest korzystniejsza, gdyż wartość maksymalna napięcia zmiennego jest 1,43 razy większa od wartości skutecznej, daje zatem większą pewność badania.

Badanie kondensatora na przerwę wymaga użycia albo przyrządu do pomiaru pojemności, albo układu, zasilanego prądem zmiennym. W pierwszym przypadku, przerwany kondensator zachowa się, jak pojemność o wartości zerowej; w drugim — obwód prądowy nie będzie zamknięty, a co za tym idzie przyrząd pomiarowy nie wychyli się.

W praktyce dążymy oczywiście do tego, aby oba rodzaje badań były możliwe przy użyciu jednego przyrządu. W tym celu układ pomiarowy jest układem do pomiarów pojemności, zasilanym jednakże dostatecznie dużym napięciem.

Jeśli chodzi o określenie pojemności badanego kondensatora, to należy wymienić dwie, najczęściej stosowane metody. Pierwsza z nich, oparta jest na zastosowaniu przyrządów wskazówkowych, przecechowanych w odpowiednich jednostkach pojemności (podobnie, jak omomierz w przypadku oporów); druga — oparta jest na stosowaniu układów mostkowych różnych typów.

Obie metody posiadają swoje wady i zalety.

Przy pomocy przyrządów wskazówkowych, możemy przeprowadzić badania na przerwę lub zwarcie, jak również właściwy pomiar pojemności. Dokładność pomiaru nie zawsze jednak jest dostatecznie duża; poza tym układ wymaga przyrządu pomiarowego, który powoduje, że przyrząd jest względnie kosztowny.

Układy mostkowe, odznaczają się większą dokładnością pomiaru i nie wymagają



przyrządu pomiarowego, gdyż wskaźnikiem równowagi mostka może być zwykła słuchawka. Nie pozwalają one jednak na zupełnie pewne zbadanie kondensatora na przebicie, a wiemy, że jest to jedno z najczęściej spotykanych uszkodzeń w kondensatorach.

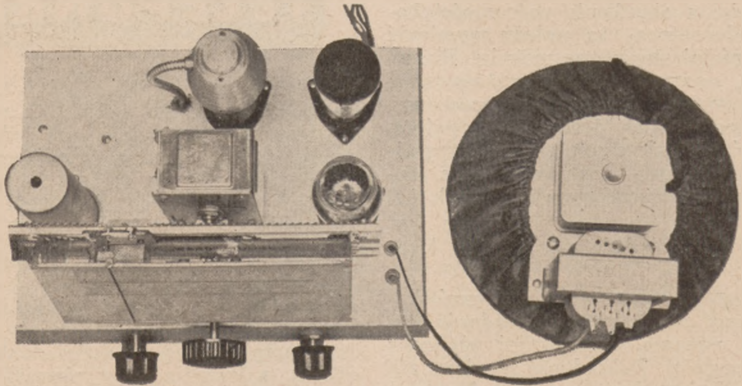
Dlatego też dla celów radioamatorskich, jak również dla konserwacji i obsługi odbiorników — przyrząd wskazówkowy jest bardziej przydatny; nie zależy bowiem w tych przypadkach na dużej dokładności pomiaru, a kwestia ceny również nie przedstawia się tak groźnie, gdyż rozporządzając przyrządem pomiarowym, na prąd stały i zmienny, a koniecznym również i do innych celów, możemy go użyć do układu, służącego do badania pojemności.

D. c. n.

J. Skowyra

Jednoobwodowa trójka bateryjna RT. 3313 B.

Odbiornik bateryjny przeznaczony jest przede wszystkim dla wsi, gdzie trudno jest o ładowanie akumulatora i nabycie baterii anodowej, dlatego też wielolampowe odbiorniki bateryjne nie są popularne, gdyż eksploatacja ich jest zbyt kosztowna. Odbiornik trzylampowy zbudowany na oszczędnościowych nowoczesnych lampach z końcową *KL 4* daje dużą siłę przy małym zużyciu baterii. Zalety te obok niskiej ceny samego odbiornika stawiają opisany układ w rzędzie najpopularniejszych.



Układ.

Na rys. 1 przedstawiony jest schemat ideowy. Jak widać z schematu odbiornik posiada tylko jedno gniazdko antenowe przeznaczone do odbioru wszystkich trzech zakresów. Prądy wzbudzone w antenie przedostają się do cewek antenowych zespołu. Na zakresie krótkofalowym czynna jest cewka *La* pozostałe zaś są zwarte do ziemi kontaktem *3*. Na zakresie średniofalowym zwarta jest cewka długofalowa kontaktem *4* do ziemi. Wreszcie na zakresie długofalowym są czynne wszystkie trzy cewki połączone szeregowo.

Prądy szybkozmienne płynące w obwodzie antenowym, przedostają się indukcyjnie do obwodu siatkowego składającego się z trzech cewek połączonych szeregowo. Na zakresie krótkofalowym czynna jest cewka *Ls*, pozostałe są zwarte do ziemi kontaktem *5*. Na zakresie średniofalowym zwarta jest cewka długofalowa kontaktem *6*, a na zakresie długofalowym wszystkie trzy cewki pozostają niezwarte.

Mostek detekcyjny składa się z kondensatora Cs_1, i oporu Rs_1. W celu odtłumienia obwodu zastosowano sprzężenie zwrotne czyli tak zwaną reakcję składającą się z trzech cewek, i kondensatora reakcyjnego *Cr*. Kondensator *Cr* reakcyjny umieszczony jest między cewką krótkofalową, a średniofalową i należy go starannie odizolować od podstawy odbiornika. Na zakresie krótkofalowym czynna jest cewka *Lr*, pozostałe zaś są zwarte do ziemi kontaktem *7*. Na zakresie średniofalowym zwarta jest cewka długofalowa kontaktem *8* do ziemi. Na zakresie długofalowym czynne są wszystkie trzy cewki.

Przez mostek detekcyjny przedostają się drgania na siatkę pierwszej lampy V_1, która jest pentodą w. cz. Odznacza się ona dużym nachyleniem charakterystyki oraz małą pojemnością, przez co daje duże wzmocnienie i dobry odbiór fal krótkich.

Opór R umieszczony w obwodzie anodowym lampy detekcyjnej V_1 ma za zadanie niedopuszczenie resztek drgań w. cz. do wzmacniacza m. cz.

Zdetektorowane prądy w. cz., a więc już drgania o częstotliwości słyszalnej przedostają się przez kondensator Cs_2 i opór odprzęgający Rs_6 na siatkę pierwszego stopnia wzmacniacza m. cz. V_2.

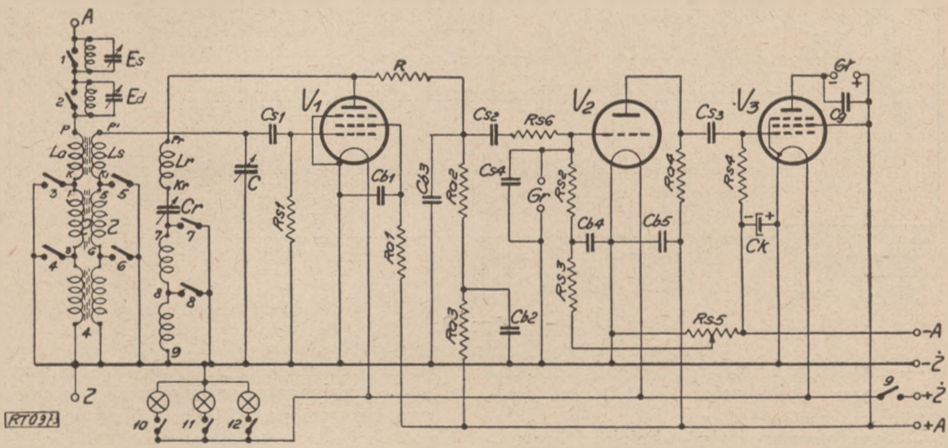
Napięcie anodowe i dla siatki osłonnej lampy V_1 czerpiemy ze spadku napięcia na oporze sprzęgającym Ra_3 zablokowanym blokowanym kondensatorem Cb_4, na oporze Rs_2.

Prądy m. cz. przedostają się przez kondensator Cs_3, do drugiego stopnia wzmacniacza m. cz. na siatkę lampy głośnikowej V_3 i po wzmocnieniu kierowane są na głośnik. Napięcie anodowe dla lampy V_2 powstaje ze spadku na oporze Ra_4. Kondensator Cb_5 blokuje baterię. Napięcie dla siatki kierującej lampy V_3 powstaje ze spadku na oporze Rs_4. Kondensator Cg blokuje głośnik.

Spis części.

Podstawa z blachy aluminiowej lub cynkowej o wymiarach: 270 × 190 × 50 mm.

C — kondensator zmienny powietrzny na



Rys. 1.

kondensatorem Cb_2, następnie poprzez opór redukcyjny Ra_2 dostarczamy napięcia anodzie, a poprzez opór Ra_1 — siatce osłonnej zablokowanej kondensatorem Cb_1. Kondensator Cb_3 ma za zadanie odprowadzenie resztek prądów w. cz. do ziemi.

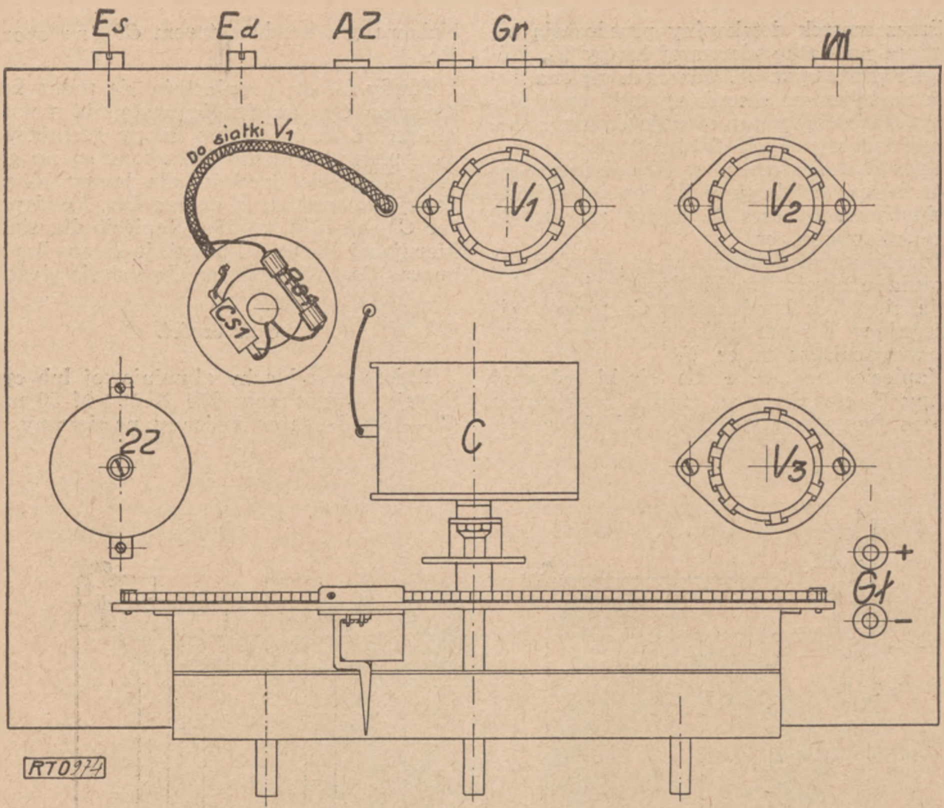
Ujemne napięcie dla siatki lampy V_2 powstaje po przefiltrowaniu oporem Rs_3 za-

500 cm (Wabo).

Cr — kondensator zmienny reakcyjny z dielektykiem stałym pojemności 500 cm (Wabo).

Cs_1 — kondensator stały z dielektykiem mikowym na 100 pf (Always).

Cs_2 — kondensator stały z dielektykiem papierowym pojemności 5.000 cm (Always).



Rys. 2.

Cs_3 — kondensator stały z dielektykiem papierowym pojemności 10.000 cm (Always).

Cs_4 — kondensator stały z dielektykiem papierowym pojemności 100 cm (Always).

Cb_1 i Cb_4 — kondensatory stałe blokowe montażowe z dielektykiem papierowym po 0,5 mikrofarada (np. prób. 750 V) (Always).

Cb_2 i Cb_5 — kondensatory stałe blokowe montażowe z dielektykiem papierowym po 1 mF. (Np. prób. 750 V). (Always).

Cb_3 — kondensator stały z dielektrykiem papierowym na 100 cm (Always).

Cg — kondensator stały na 5000 cm. (Always).

Ck — kondensator elektrolityczny suchy na 25 mF. (Praca 25 V.) (A. H.).

R — opór stały montażowy masowy 0,02 megoma (obciąż. 0,75 W.) (Always).

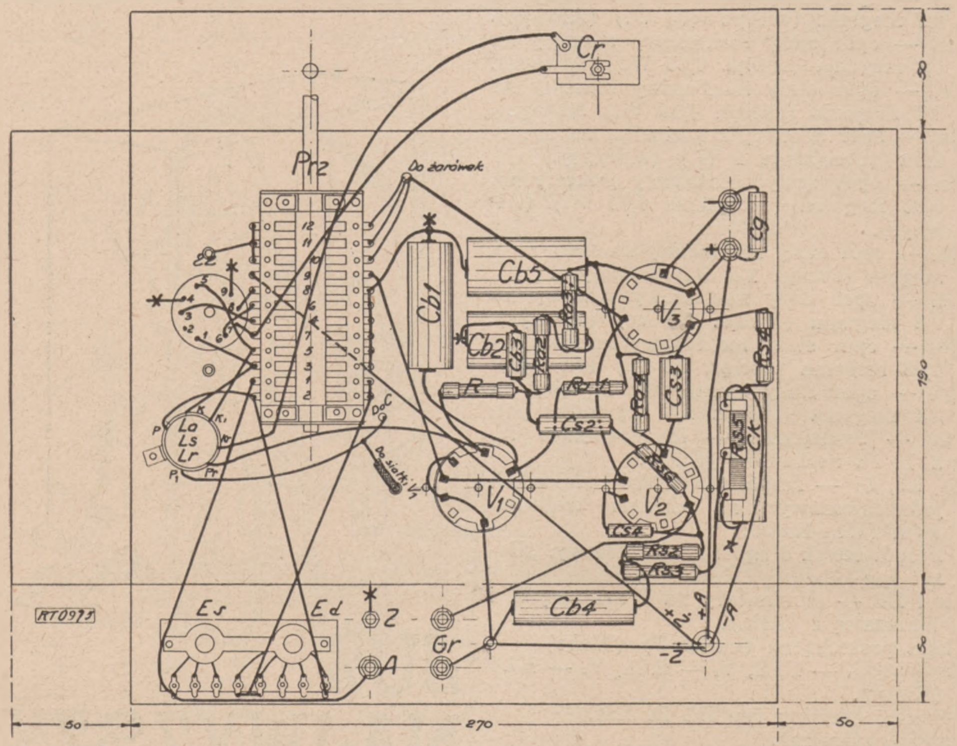
Rs_1 — opór stały montażowy masowy na 1 megom (obciąż. 0,75 W.) (Always).

Rs_2 — opór stały montażowy masowy na 0,7 megoma (obciąż. 0,75 W.) (Always).
Rs_3 — opór stały montażowy masowy na 0,2 megoma (obciąż. 0,75 W.) (Always).
Rs_4 — opór stały montażowy masowy na 0,7 megoma (obciąż. 0,75 W.) Always).
Rs_5 — opór drutowy z klamerką na 500 omów (obciążenie 4 W.) (Always).
Rs_6 — opór stały montażowy masowy na 0,05 megoma (obciążenie 0,75 W.) (Always).
Ra_1 — opór stały montażowy masowy na 1 megom (obciąż. 1,5 W.) (Always).
Ra_2 — opór stały montażowy masowy na 0,2 megoma (obciąż. 1,5 w.) (Always).
Ra_3 — opór stały montażowy masowy na 0,03 megoma (obciąż. 1,5 w.) (Always).
Ra_4 — opór stały montażowy masowy na 0,1 megoma (obciąż. 1,5 w.) (Always).
Prz — przełącznik — krótkospinacz na 2 × 12 kontaktów (Star).
La, Ls, Lr — zespół cewek krótkofalowych jednoobwodowych na szkielecie trolitulowym (War-Radio).
Zespół cewek długo i średniofalowy. „Rola“ typ *Z2*.
Es i *Ed* — eliminatory na Warszawę II i Warszawę I (Rola).
Skala prostokątna (model P) (Wabo).
Lampy: V_1 — KF4, V_2 — KC1, V_3 — KL4 (Valvo).
Głośnik: Sterling typ DS 20 Bat.
Bateria (Centra).
1 kapa na lampę (Tewa).
3 podstawki lampowe (Rola).
oraz drobny materiał montażowy w postaci rurki ceratowej, drutu do połączeń, gniazdek izolowanych, gałek do przełącznika i kondensatora reakcyjnego, śrubek z nakrętkami, 4 sznurów bateryjnych itp.

Montaż.

Posługując się rys. 2 wiercimy w podstawie wszystkie potrzebne otwory i przykręcamy poszczególne części. Na środku podstawy od przodu umieszczamy kondensator strojeniowy ze skalą. Wzdłuż tylnej ściany na środku i w prawym rogu umieszczamy 2 podstawki lampowe, trzecią zaś po prawej stronie podstawy, tuż obok niej 2 gniazdka głośnikowe. Po lewej stronie podstawy ustawiamy zespół długo i średnio falowy.

Na tylnej ścianie umieszczamy od lewej strony: zespół eliminatorów, obok nich wywiercamy gniazdko na antenę, 2 na adapter i jedno na uziemnienie. W prawym rogu ścianki wiercimy otwór na sznury bateryjne. Z prawej strony ścianki frontowej umieszczamy kondensator reakcyjny *Cr*. Z lewej strony pod spodem umocowujemy przełącznik, obok niego w kierunku lewej

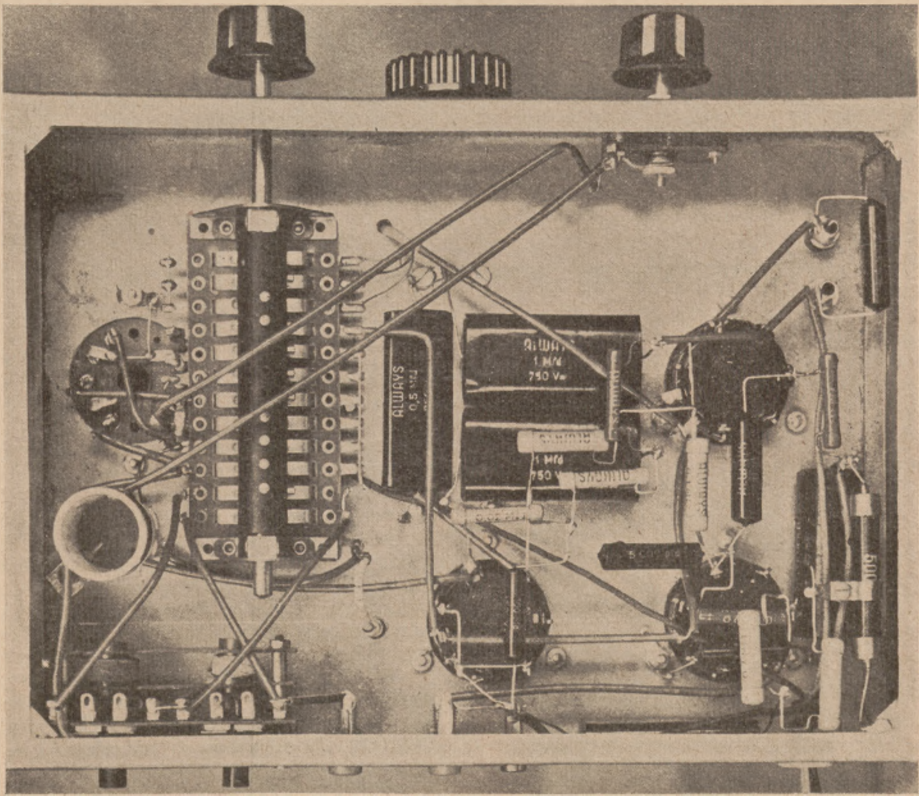


Rys. 3.

ścianki zespół krótkofalowy. Przez takie rozmieszczenie przełącznika i zespołów otrzymujemy korzystne krótkie przewody. Opory i kondensatory rozmieszczamy na przewodach. Opór Rs_1 i kondensator Cs_1 umieszczony w kapie lampy V_1.

Cewki krótkofalowe nawijamy na szkielecie trolitulowym. Cewka *La* liczy *3 zwoje* i jest nawinięta drutem *0,2 emalia jedwab*. Cewka siatkowa *Ls* liczy *5 zwoi* i nawinięta jest drutem *0,8 srebrzonym* bez izolacji. Cewka *Lr* — liczy *5 zwoi* nawinięta jest

Kontakty	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fale długie	×								×	×		
Fale średnie		×		×		×		×	×		×	
Fale krótkie	×	×	×		×		×		×			×
Wyłączono												



Rys. 4.

drutem *0,2 emalia* jedwab. Zwoje cewki *Lr* umieszczone są pomiędzy zwojami cewki *Ls* w rowkach na szkielecie.

Następnie wbijam sztyfty do przełącznika, w ten sposób aby zwarte były następujące pary kontaktów (patrz tabela).

Uruchomienie.

Po wykonaniu wszystkich połączeń sprawdzamy je dokładnie według schematu ideowego. Jeżeli wszystkie połączenia wykonane są prawidłowo, załączamy głośnik i włączamy akumulator — *Ż* do — 2V, + *Ż* do + 2V., — *A* do *O* baterii anodowej, a + *A* do 120 lub 135 v baterii. Dla pewności możemy sprawdzić napięcie w gniazdkach lamp przy pomocy woltomierza i wtedy dopiero wstawić lampy.

Następnie załączamy antenę, uziemnienie, ustawiamy przełącznik na zakresie fal długich, audycja stacji Warszawy I powinna wypaść z dużą siłą i czystością.

Gdyby na zakresie krótkofalowym nie było reakcji, tj. charakterystycznego puknięcia przy pokręcaniu kondensatorem reakcyjnym, to należy połączyć odwrotnie końce cewki reakcyjnej *Lr*.

Odbiornik ten próbowany w lokalu redakcji pracował dobrze na wszystkich trzech zakresach dając wieczorem na zakresie długofalowym około 6 stacyj, a na średnio falowym około 20 z dostateczną selekcją i siłą odbioru oraz kilka stacji na falach krótkich w zależności od pory dnia.



Z. Stephan

Nowoczesny nadajnik krótkofalowy

QRO DUŻEJ MOCY

(dokończenie)

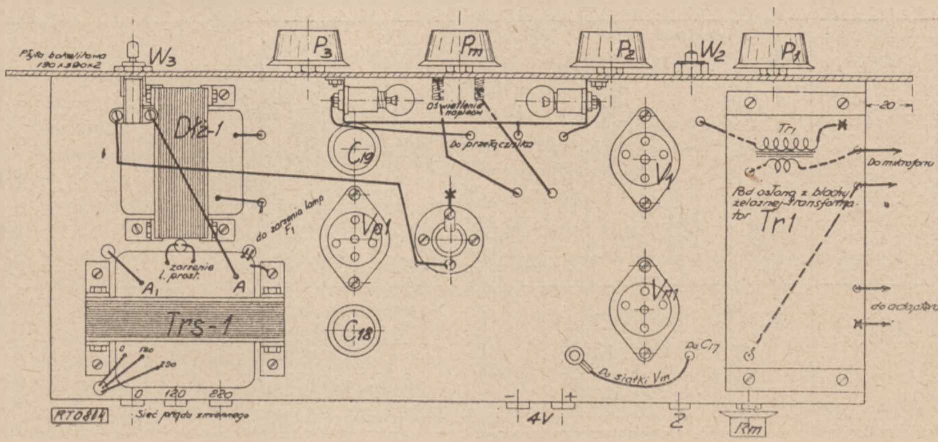


Klucz trzeba zewrzeć na krótko, a manetkę *pn* ustawić na ślizgaczu, do którego doprowadzony jest przewodnik *1* (Rys. 10). Wyjąwszy lampę *Vo* z podstawki uruchamiamy prostowniki *III* (kolejno w_4 i w_1). Miliamperomierz ma_1 pokaże pewien prąd. Należy tak ustawić lamelkę *1* na oporze RS_2, żeby wskazówka wróciła do zera. Podnosimy teraz napięcie, przy pomocy manetki *Wn* do *600 v* i znowu sprowadzamy strzałkę przyrządu obserwowanego do zera, ciągle przesuwając lamelkę w tym samym kierunku. Analogicznie postąpić trzeba dla napięcia 800 volt. Po dobraniu, w ten sposób, właściwego napięcia siatkowego dla lampy *Vw*, z powrotem wkładamy do podstawki lampę *Vo*.

Teraz ma_2 gwałtownie odchyli się. Pokręcając gałką C_3 doprowadzić trzeba wychylenie do minimum. Do zacisków antenowych łączymy feedery anteny Zeppelin lub Lewy, obliczonej na pas *40* metrów. Zwiększając pojemność C_1, zauważymy, że prąd w *A* rośnie. Należy zatrzymać się przy takiej pojemności, przy której prąd ten będzie największy. Z kolei trzeba dobrać położenie uchwytu k_2 na cewce L_2. Uchwyt powinien być podłączony do takiego zwoju, możliwie blisko początku cewki (od strony końca uziemionego), żeby prąd antenowy w *A* jeszcze nie opadał. Okazuje się bowiem, że stosowanie zbyt silnego sprzężenia między oscylatorem a wzmacniaczem, powoduje przesterowanie lampy *Vw*, co szkodliwie wpływa na jakość modulacji. Po każdorazowym poruszeniu k_2 należy podstroić obwody C_2L_2 i C_3L_3. Z chwilą znalezienia właściwego sprzężenia stacja jest gotowa do nadawania telegraficznego. Zajmiemy się obecnie nadawaniem fonicznym: Proszę spojrzeć na schemat montażowy *Rys. 10.* Manetkę przełącznika *Pn (Rys. 1)* ustawiamy na śliz-

gacz, gdzie dochodzi przewodnik od lamelki trzeciej. W tej samej chwili prąd antenowy spadnie zgodnie z rozważaniami teoretycznymi w pierwszej części tego artykułu. Przesuwając lamelkę trzecią, dobieramy tak duże napięcie ujemne, żeby prąd w antenie opadł do połowy swej wartości pierwotnej. Wystarczy tylko połączyć kablem modulator z transformatorem *Trm* i odpowiednio ustawić przełącznik, żeby nadać audycję mówioną, lub muzykę z płyt. Przy zapowiadaniu trzeba ustalić położenie potencjometru P_2 tak, żeby mówiąc z odległości *20 — 40 cm* wymodulować stacje 100%. W tym celu nadajemy dowolną samogłoskę np. „*a, a...*“ i obserwujemy amperomierz cieplikowy. Potencjometr P_2 zostawiamy w miejscu, któremu odpowiada przyrost prądu antenowego ± 20% wartości natężenia bez modulacji. Normalnie w czasie mowy amperomierz nie wykaże tego wychylenia, gdyż prądy ciągle zmieniają swe natężenie w najrozmaitszych granicach. Ostatecznie wskazówka będzie wskazywała natężenie średnie za pewien krótki przeciąg czasu. To samo powtórzy się przy nadawaniu płyt. Dla kontroli własnych nadawań, zwykle używa się odbiornika detektorowego, na którym wszelkie zniekształcenia odrazu dają się wyczuć.

Dla nadawania na pasie *20*-metrowym wyłącznik *w* jest wyłączony. Oscylator stroi się znów na minimum prądu obwodami L_1C_1 oraz L_2C_2, przy czym uchwyty k_1 i k_2 przesunięte są o połowę ilości zwoi poprzednich. W układzie wzmacniacza *(Rys. 10)*, trzeba spinacz zatknąć tak, aby łączył gniazda *I* z *II*. Przełącznik *Pn* ustawiamy na położeniu „grafia“ (na ślizgaczu z lamelką *1*) i dostrajamy obwód C_3L_3 do minimum prądu w ma_2. Do zacisków antenowych włączyć trzeba, albo specjalną antenę, obliczoną na pas *20* metrów, lub też przedłużyć, ewentualnie skrócić o pięć metrów feedersy anteny czterdziestometrowej. Przy pomocy kondensatora C_4 dostraja się ją do maksimum prądu w *A*. Dla pracy telefonicznej lamelka *2 (Rys. 10)* tak jest ustawiona na oporze Rs_2, żeby prąd w antenie znów opadł do połowy wartości maksimalnej. Nadawanie telefoniczne odbywa się analogicznie jak przy fali w pasie *40* metrów. Gdyby wzmacniacz wysokiej częstotliwości miał tendencję do wzbudzania się na falach krótszych, należałoby użyć małego kondensatorka neutralizacyjnego w układzie neutralizacji siatkowej, aby w ten sposób skompensować szkodliwą, — choć bardzo małą pojemność anoda - siatka *1* lampy *Vw*.



Rys. 13.

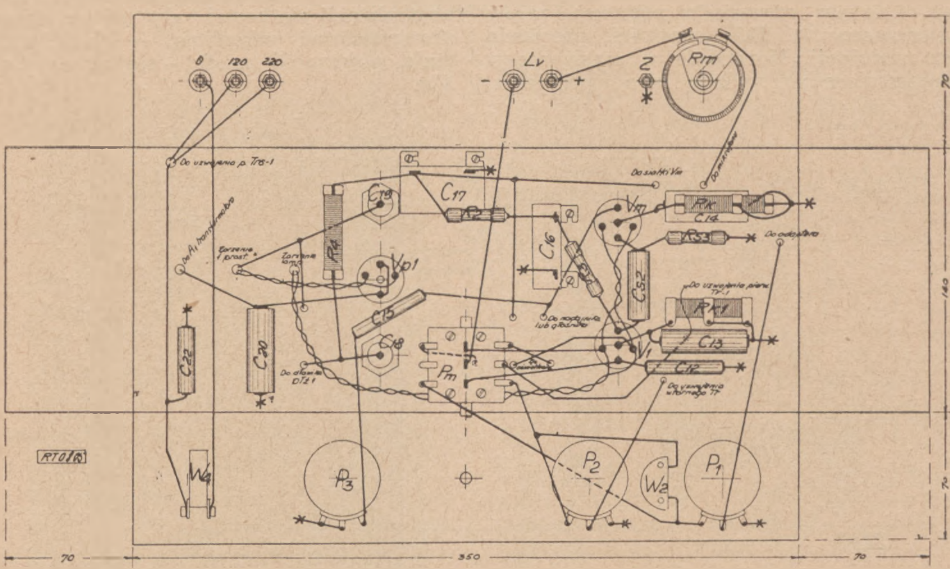
Montaż modulatora.

Rysunek *12* przedstawia ogólny widok modulatora, zbudowanego w aluminiowej skrzynce, umocnionej na krawędziach mosiężnymi, niklowanymi kątownikami. Patrząc od strony lewej ku prawej spostrzegamy: potencjometr adapteru P_1, wyłącznik wciskowy W_2 potencjometr mikrofonu P_2, przełącznik mikrofon - adapter, i potencjometr barwy tonu P_3. Dolny wyłącznik W_1 pozwala na podłączanie wzmacniacza do sieci, wyłącznik W_3, umieszczony ponad nim, ma na celu przerywanie prądu anodowego, — np. w czasie odbioru przy prowadzeniu korespondencji. Po środku płytki znajdują się dwa gniazda wyjściowe, do których zamiast *Trm* można włączać głośnik dynami-

czny dla reprodukcji płyt, czy wreszcie dla lokalnych audycji z sali do sali przy pomocy mikrofonu. Tabliczka, z białymi okienkami, ponad gniazdkami wyjściowymi, — to optyczna kontrola pracy wzmacniacza. Przez przełączanie przełącznika *Pn* w okienkach tych pojawiają się ciemne napisy na kolorowym tle.

Urządzenie to skonstruowane jest w ten sposób, że w mosiężnej płytce wycięte są dwa prostokątne otwory. Między płytką, a bakelitem ściany czołowej umieszczony jest mleczny, nieprzejrzysty celuloid. Napisy wypisane są tuszem od strony wewnętrznej, na chropowatej powierzchni celuloidu. Normalnie napisów tych nie widać, — dopiero, kiedy zapalać się będą poza nimi kolorowe żarówki, stają się widoczne dla obserwatora, spoglądającego z zewnątrz. Treść ich może być rozmaitą, jak np. mikrofon - adapter, lub cisza — płyty i t.p. Rozstawienie części zbyt jasno podają rysunki *13*, *14* i *15*, dlatego też ograniczę się tylko do kilku uwag. Montaż przeprowadzać trzeba starannie, prowadząc przewody możliwie krótkie i izolowane ceratowymi rurkami. Nadto, przewody siatkowe i anodowe dobrze jest zaekranować plecionką metalową, którą zwykle przy pomocy cienkich drucików uziemia się. Transformator mikrofonowy jest specjalnie czuły na zmienne pola magnetyczne, to też ekranujemy go osłoną z grubej blachy żelaznej *(1 — 1,5 mm)*. Dla większej pewności ustawić trzeba go jeszcze tak, aby rdzeń wypadł prostopadle do rdzenia transformatora sieciowego.

Przy opisie stacji, ze względu na szczupłość ram tego artykułu, pomijałem wszelkie szczególiki, — zostawiając je do rozwiązania przez Sz. Czytelników. Budując stacje, nie trzeba trzymać się niewolniczo załączonych schematów montażowych i fotografii. Zrozumienie celowości poszczególnych składników stacji jest rękojmą powodzenia przy uruchamianiu i eksploatowaniu nadajnika. Zapewne zainteresują Czytelników wyniki, jakie osiągnięto na stacji modelowej. Otóż od grudnia roku ubiegłego do kwietnia r.b. nawiązano ponad *300 Qso*, w czym *150* telefonicznych. Odbiór na terenie Polski w zależności od warunków, i mocy odbiornika wahał się od *v 7* do *v 9+*, a więc do siły głośnikowej włącznie. To samo dotyczy odległości do *600 — 700 km*. Dalej odbiór był słabszy i dochodził do *v 8*. Zasięg telegraficzny, przy sprzyjających warunkach, szczególnie w pasie *20*-sto metrowym całej kuli ziemskiej.

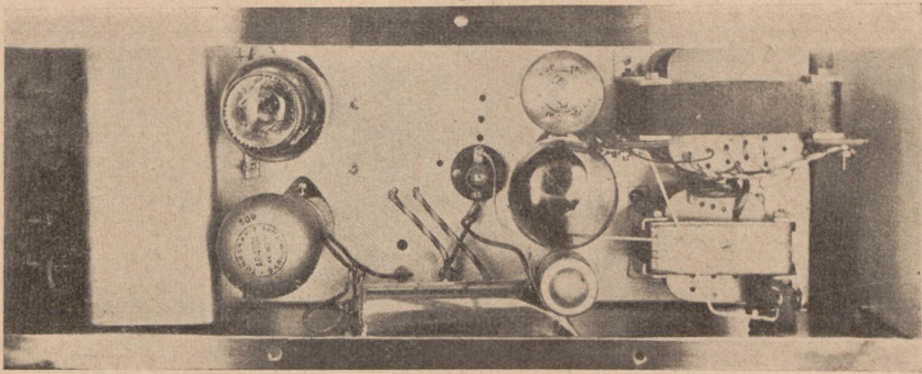


Rys. 14.

Spis części do modulatora.

C_{12} — kondensator blokowy 5000 cm montażowy.

C_{13} — kondensator elektrolityczny 4 mf 25 v.



Rys. 15.

C_{14} — kondensator elektrolityczny 25 mf 50 v.

C_{15} — kondensator blokowy 50.000 cm montażowy.

C_{16} — kondensator blokowy 1 mf.

C_{17} — kondensator blokowy 2 mf.

C_{18} — kondensator elektrolityczny mokry 20 mf 450 v.

C_{19} — kondensator elektrolityczny mokry 20 mf 450 v.

C_{20} — kondensator blokowy montażowy 0,1 mf.

C_{22} — kondensator montażowy 1000 cm.

CS_2 — kondensator blokowy, montażowy 50.000 cm.

P_1 — potencjometr logarytm. 0,5 mg.

P_2 — potencjometr logarytm. 0,5 mg.

P_3 — potencjometr logarytm. 50.000 omów.

Rm — opornik regulowany (żarzeniowy) 10 omów.

Rk_1 — 2000 om. 12 wat regulowany.

Rk_2 — 2000 om. 12 wat regulowany.

R_2 — 0,1 mg 3 waty.

R_3 — 0,1 mg 3 waty.

Tr_1 — transfor. dzwonkowy 220 v/3, 5, 8 v lub mały, wyjściowy do głośnika dynamicznego.

RS_3 — 0,7 mg 1,5 wata.

R_4 — 2000 om. 12 wat.

$Dłż_1$ — Dławik typ Polton D 5560, lub podobny.

Trs_1 — Transformator Polton JAŻ 33030.

Napięcie anodowe 1 × 330 v 30 ma.

Napięcie żarzenia l. p. 2 × 2 v 0,6 A.

Napięcie żarzenia l. o. 2× 2 v 2,5 A.

V_1 = AR 4101

V_2 = APP 4120

Vp_1 — PV 330 (obie anody spięte).

Części drobne jak:

Chassis cynkowe 350 × 140 × 70 mm.

Płyta bakelitowa 390 × 190 × 2 mm.

3 podstawki lampowe.

Podstawka do lampki bezp. z żarówką.

7 gniazd izolowanych, — jedno zwykłe.

5 gałek.

Wyłącznik pociskowy, guziczkowy.

Przełącznik „Orso“ 9 sprężyn.

2 oprawki metalowe do żarówek sygnalizacyjnych.

2 żarówki 6 v 0,3 A.

4 m drutu do połączeń i tyleż koszulki.

2 m kabelka ekranowego.

1 m licy transformatorowej.

30 śrubek montażowych.

Blacha żelazna 1,5 mm dla osłony Tr_1.

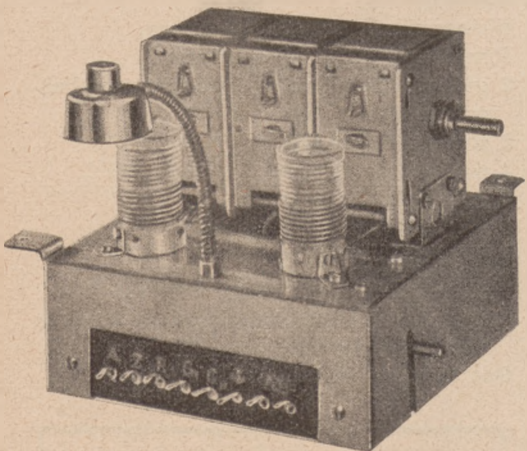
Blacha mosiężna 0,5 mm do osłony żarówek sygnalizacyjnych.

Podkładki do gniazd, śrubek i t.p.



Nowe Super Bloki Firmy War-Radio.

Aby umożliwić amatorom budowę nowoczesnej superheterodyny — tanim kosztem, fabryka sprzętu radiowego War - Radio produkuje w sezonie obecnym dokładnie zestrojone i wycechowane Superbloki, składające się z trzyzakresowego kompletu cewek, agregatu kondensatorów ze skalą oraz przełącznika. W częściach użytych do superbloków zastosowano nowoczesne małostratne materiały jak amenit i trolitul, a cewki nawinięte są na rdzeniach ferromagnetycznych „Neosid". Wszystkie połączenia superbloku są wyprowadzone na jedną płytkę bakelitową, zaopatrzoną w końcówki do lutowania. Dla uzupełnienia superbloku firma War - Radio wykonała wartościowe transformatory pośredniej częstotliwości. Całość odznacza się małymi wymiarami i precyzyjną konstrukcją estetycznie wykonanej skali.



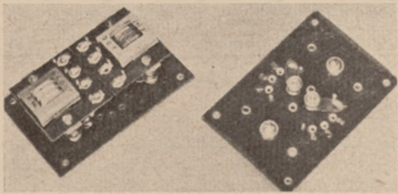
Nowa skala „Acoustics".

Firma „Acoustics" nadesłała nam nowy model skali do wypróbowania. Cechowana na szkle, posiada wskazówkę oświetloną w trzech kolorach odpowiednio do trzech zakresów fal. Umieszczenie osi napędowej z boku pozwala na zastosowanie wygodnych w użyciu gałek podwójnych. Wykonanie mechaniczne dobre. Napisy w trzech kolorach oraz ramka niklowana, czynią tą skalę jedną z najefektowniejszych.

KAŻDY ODBIORNIK OPISANY W NUMERZE BIEŻĄCYM „RADIOTECHNIKA" BĘDZIE DEMONSTROWANY NA ŻĄDANIE P. RADIOAMATORÓW, DO CHWILI UKAZANIA SIĘ NUMERU NASTĘPNEGO. DEMONSTRACJE ODBIORNIKÓW ODBYWAJĄ SIĘ W DNIACH I GODZINACH WYZNACZONYCH NA PORADY TECHNICZNE.

Nowe eliminatory A. H.

Znana krajowa wytwórnia radiosprzętu Inż. A. Horkiewicz produkuje nowe typy eliminatorów na Warszawę II i Warszawę I osadzone na wspólnej płytce bakelitowej, ułatwia to regulowanie i wmontowanie do odbiornika.



Na fotografii przedstawiony jest również ten zespół eliminatorów, ale z wyprowadzonymi na zewnątrz dwoma lamelkami, pozwalającymi włączać dowolną ilość zwoi każdego eliminatora przez przekręcenie lamelki do odpowiedniego kontaktu. Takie rozwiązanie pozwala na łatwe dostrojenie się do anteny bez przelutowywania końcówek.

Składane schematy „ALWAYS".

Projektowanie nowych układów odbiorczych i przystosowanie do nich części dowolnych wymaga dużej rutyny radioamatorów, jaką zdobywają dopiero po wielu latach pracy. Wysiłki radioamatorów początkujących najczęściej zawodzą i narażają ich przeważnie na stratę czasu i pieniędzy. W celu ułatwienia pracy nawet bardzo mało zaawansowanych radioamatorów Polskie Zakłady Always w Warszawie opracowały specjalny album, istniejący już w sprzedaży pod nazwą: Składane schematy radioodbiorników na prąd zmienny i stały. Poza licznymi tabelami i przykładami album Always'a zawiera 59 kart, przedstawiających najrozmaitsze człony odbiorników. Karty te po wyjęciu z albumu można układać w szeregi, przedstawiające kompletne schematy odbiorników, wraz z wartościami elektrycznymi części składowych. Ilość schematów zestawionych na podstawie albumu Always'a jest bardzo duża, można bowiem nie tylko zmieniać dowolnie liczbę obwodów strojonych, lecz wprowadzać pewne zmiany w rodzaju sprzężenia poszczególnych członów układu odbiorczego, zasilania lamp i t.p. Album Always'a stanowi przeto jedyny podręcznik, umożliwiający łatwe zestawianie schematów od najprostszych do najbardziej skomplikowanych, kształcąc jednocześnie i wyrabiając samodzielność radioamatora. Cena tych schematów została znacznie obniżona i wynosi obecnie zł 3, co przyczyni się do dalszej ich popularyzacji.

SPROSTOWANIA

W zeszycie 8-ym „Radiotechnika" na stronie 212, 2-ga kolumna, wiersz 12-ty od dołu zamiast L_2 powinno być L_n.

Na str. 229 w tabeli zamiast „wyłączono" winno być „gramofon".

PORADY TECHNICZNE

WARUNKI UDZIELANIA PORAD

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze „Radiotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we czwartki od godziny 18.00 — 19.00. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni „Radiotechnika" należy adresować:

„Radiotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3.
Porady Techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę, po potrąceniu porta. Odpowiedzi na porady listowne udzielane są w terminie dwutygodniowym.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADIOTECHNIK Nr. 9	RADIOTECHNIK Nr. 9	RADIOTECHNIK Nr. 9	RADIOTECHNIK Nr. 9
KUPON A	KUPON B	KUPON C	KUPON D
na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania
Ważny do 7/X 1937	Ważny do 14/X 1937	Ważny do 21/X 1937	Ważny do 28/X 1937

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalne 2 zł. 70 gr.; półroczna 5 zł., roczna 9 zł. *Za pobraniem pocztowym miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedynczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

Naczelny Redaktor przyjmuje w czwartki od godz. 18 — 19.

Redakcja zastrzega sobie prawo robienia poprawek w rękopisach.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: **Inż. Karol Witkowski**

Wydawca: **Mieczysław Kuczyński**

Zakł. Graf. „Drukprasa" Sp. z ogr. odp. N.-Świat 54, tel. 615-56 i 242-40.